منظمة الأغذية والزراعة
للأمم المتحدة

FAO
FIAT PANIS

التّدريب الزراعيّ المهنيّ المعجّل
مقرّر منهاج وحدة
إنتاج الخضر الورقيّة: الخسّ



التّدريب الزراعيّ المهنيّ المعجّل
مقرّر منهاج وحدة
إنتاج الخضر الورقيّة: الخسّ

منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة
بيروت، 2021

التنويه المطلوب:

منظمة الأغذية والزراعة .2021 . التدريب الزراعي المهني المعجّل مقرّر منهاج وحدة إنتاج الخضر الورقيّة: الخسّ. بيروت



الفهرس

رسم بياني

لائحة الجداول

إقرارات

تمّ إعداد هذا المقرّر لمنهاج وحدة "انتاج الخضر الورقيّة: الخسّ"
بمشاركة الهيئة التعليميّة في المدارس الزراعيّة الفنيّة الرسميّة التابعة لوزارة الزراعة

استنادًا إلى المراجع الأساسيّة التالية:

1- مسودّة المادّة التدريبيّة التي تمّ وضعها من قبل منظمة العمل الدوليّة ووزارة الزراعة والجمعيّة الخيريّة للأبحاث والدراسات - ورد (WARD) والوكالة الوطنيّة للتنمية في شمال لبنان وAVSI في عام 2015، في إطار مشروع "تمكين التكيّف الوظيفيّ وحماية شروط العمل اللائق في المجتمعات الريفيّة المتضرّرة من أزمة اللاجئين السوريّين في شمال لبنان"، المموّل من منظمة العمل الدوليّة وحكومة إيطاليا.

2- دراسة "البطاطا والخضر الورقيّة: تحليل سلسلة القيمة". (عكار لبنان) الطبعة الأولى. بيروت: منظمة العمل الدولية، 2015

إشراف تربويّ: الجمعيّة الخيريةّ للأبحاث والدراسات - ورد (WARD)

مراجعة تقنية وتحقّق فني: وزارة الزراعة

تشكّلت هذه الوحدة في إطار التدريب الزراعي المهني المعجّل للشباب من عمر 14 إلى 25 سنة (من اللبنانيّين وغير اللبنانيّين) على يد أساتذة ومدرّبي المدارس الزراعيّة الفنيّة الرسميّة في وزارة الزراعة وبمتابعة ميدانيّة من منظمّة AVSI، ضمن مشروع "تطوير نظام التعليم الزراعيّ الفنيّ المهنيّ في لبنان" الذي تنفّذه منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (الفاو) بتمويل من الحكومة الهولنديّة.
يهدف هذا المشروع الذي تنفّذه المنظمة بالتعاون مع وزارة الزراعة ومنظمة اليونيسف ومنظمة العمل الدوليّة ومنظمة AVSI والجمعيّة الخيريّة للأبحاث والدراسات – ورد (WARD)، إلى تحديث إدارة وخدمات المدارس الزراعيّة الفنيّة الرسميّة التابعة لوزارة الزراعة بطريقة مستدامة، لتوفير تدريب فنّي زراعيّ عالي الجودة للشباب اللبنانيّين والسوريّين وتلبية احتياجات سوق العمل من خلال تحديث استراتيجية وسياسات وزارة الزراعة فيما خص التعليم الفني الزراعي، مراجعة وتحديث برامج ومناهج البكالوريا الفنية الزراعية وفقًا لحاجة سوق العمل وتبعًا لمنهجيّة المقاربة بالكفايات وتحديث وإصدار القرارات اللازمة لذلك، وكذلك إنشاء روابط تشغيلية للمدارس الزراعية مع أصحاب العمل إلى جانب وضع أطر نظام التعاقد الخاص بالتعلّم في سوق العمل.

هذا بالإضافة إلى تأمين بيئة صحيّة وتعليميّة آمنة وحاضنة لنموّ الشباب وتطوّرهم من خلال إعادة تأهيل مباني المدارس وتجهيز المختبرات وحقول التدريب التطبيقيّ فيها.

الفصل الأوّل: مقدّمة عامّة عن الخضر الورقيّة

1- معلومات عامّة

تشكّل الخضر عنصرًا أساسيًّا من عناصر الغذاء في العالم، إذ يعتمد عليها جميع سكان الأرض، وإنْ بنسب متفاوتة. وهي تتألّف من مجموعة واسعة من الأصناف التي تشكّل مصدرًا أساسيًّا في الغذاء.
يمكن تقسيم الخضر على أساس الجزء المستعمل من النبات في الأكل إلى عدّة أقسام، هي: الخضروات الورقيّة والثمريّة والزهريّة والجذريّة والدرنيّة والساقيّة.

الخضر الورقيّة هي التي تستعمل أوراقها للأكل. من أبرز الخضر الورقيّة المنتشرة في لبنان نعدّد البقدونس والنعناع والروكا والزعتر والخسّ بأصنافه المختلفة والملفوف والسّلق والهندباء والفجل والبقلة، وغير ذلك.

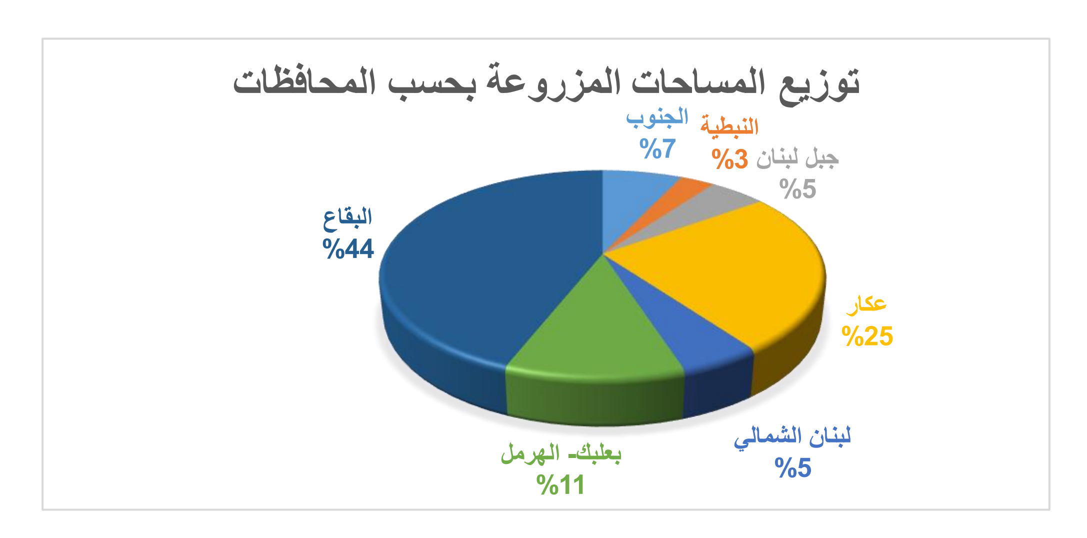
كان المصريّون القدامى أوَّل من زرع الخسّ لغرض الاستهلاك، فحوَّلوه من حشيشة تُستخدم بذورها لتسميد التُربة، إلى نبتةٍ تؤكل أوراقها. وانتشر الخسّ في بلاد الإغريق ومن ثمَّ الرومان عبر التجارة مع مصر؛ وكان الرومان هم من أطلق عليه تسمية *Lactuca* التي اشتُقَّت منها عدَّة أسماء أوروبيَّة مثل الإنجليزيّة *Lettuce* والفرنسيّة *Laitue*. بحلول عام 50 م كان الخسّ قد انتشر في جميع أنحاء الشرق الأدنى وأوروبا، وظهر منه عدَّة أشكال بما فيها عدَّة نباتات طبيَّة، وصفها كُتَّاب العصور الوسطى في كتاباتهم. وشهدت الفترة الممتدّة من القرن السادس عشر حتّى القرن الثامن عشر ظهور أنواع عديدة من الخسّ في أوروبا، وبحلول أواسط القرن الثامن عشر ظهرت تلك الشائعة حتّى يومنا هذا. سيطرت أوروبا والولايات المتحدة على تجارة الخس العالميَّة في نهاية المطاف، وبحلول نهاية العقد الأوّل من القرن العشرين كان استهلاك الخسّ قد أصبح عالميًّا.

تبلغ مساحة الأراضي المزروعة بالخضر الورقيّة في لبنان 996 72 دونمًا، بما في ذلك 247 4 دونمًا في البيوت البلاستيكيّة (رسم بياني 1).

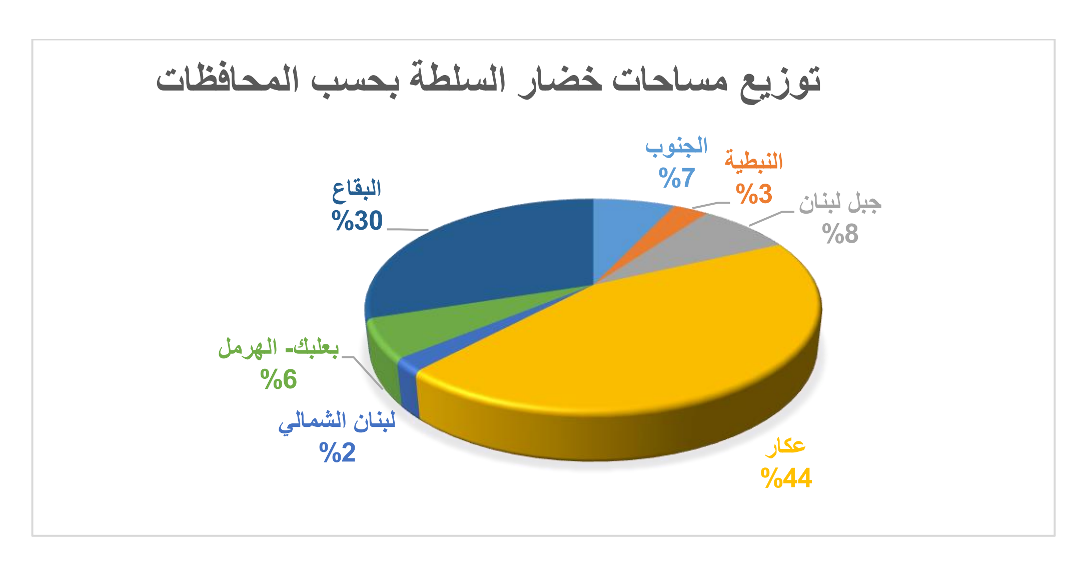
تبلغ المساحة المزروعة من خضار السلطة 25 في المائة من مجمل مساحة الخضار الورقية. وهي تتضمن البقدونس، النعناع، الزعتر والروكا، وغيرها. تحتل عكار المرتبة الأولى من مجمل المساحة المزروعة من خضار السلطة و تمثل 44 في المائة (رسم بياني 2).

تبلغ المساحة المزروعة من الخس 25918 دونماً ما يمثل 36 في المائة من مساحة الخضار الورقية (رسم بياني 3).

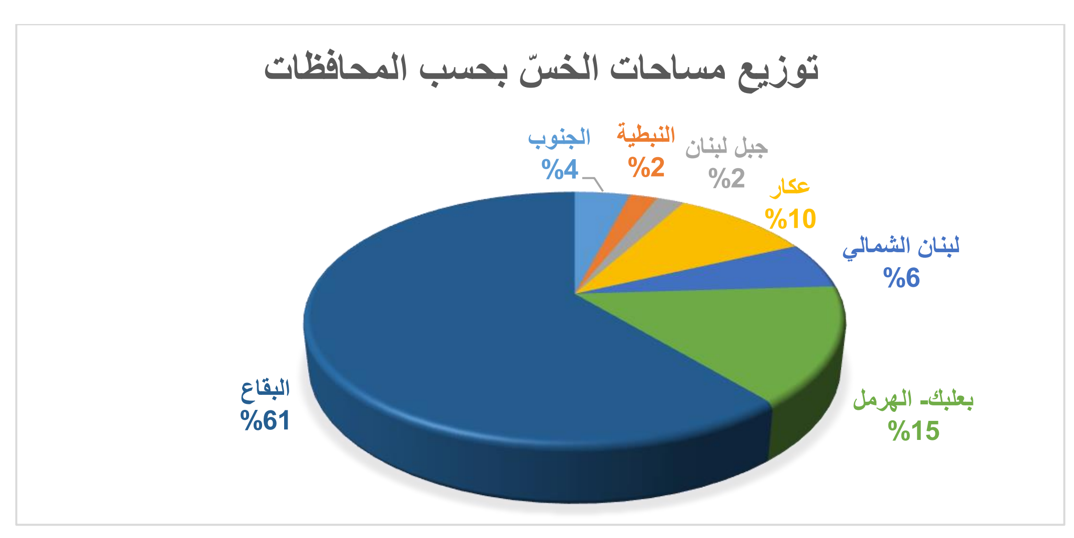
يعتبر الخسّ من أهمّ أصناف الخضر الورقيّة.



رسم بياني 1. توزيع المساحات المزروعة بحسب المحافظات (منظمة الأغذية والزراعة، 2010)



رسم بياني 2. توزيع مساحات خضار السلطة بحسب المحافظات (منظمة الأغذية والزراعة، النتائج العامة للإحصاء الزراعي الشامل، 2010)



رسم بياني 3. توزيع مساحات الخسّ بحسب المحافظات (منظمة الأغذية والزراعة، النتائج العامة للإحصاء الزراعي الشامل، 2010)

2- الخصائص الغذائيّة للخسّ

يعتبر الخسّ من الخضراوات الغنيّة بالفيتامينات المفيدة جدًّا والضروريّة لجسم الإنسان بالإضافة إلى احتوائه على حمض الفوليك المهمّ جدًّا للمرأة الحامل. وقد أثبتت الدّراسات أنّ للخسّ قدرة عالية جدًّا في الوقاية من مرض الزهايمر، كما يحتوي الكثير من الألياف المهمّة جداً والمفيدة كثيراً للأمعاء فضلاً عن فوائد عديدة أخرى.

الخسّ مصدرٌ جيّدٌ للفيتامين ألف والبوتاسيوم، كما أنه يحتوي على أنواع أخرى من المُغذّيات والفيتامينات بنسب أقلّ. على الرغم من منافعه الكثيرة، فإنَّه يعتبر مصدرًا للبكتيريا والفيروسات والطفيليّات بحال تلوَّث بأيّ من الملوّثات. ومن الأمراض التي يُصاب بها البشر جرَّاء تناولهم خسًّا ملّوثًا: الأشريكية القولونيَّة والسالمونيلا. كان للخسّ المزروع أهميَّةً دينيَّة وطبيَّة، إلى جانب أهميته الغذائيَّة، خلال قرون زراعته الطويلة.

ويشير خبراء التغذية إلى أنّ تناول أوراق الخسّ الخضراء الدّاكنة اللون التي تحتوي على مادّة بيتاكاروتين المكافحة للتأكسد قبل الذهاب للنوم، تعمل كمسكّن طبيعيّ للألم. ويتميّز الخسّ باحتوائه على الفيتامينات: " ب1"، " أ "، " إي "، " سي"، ويفضّل عدم تقطيع أوراقه إلّا قبل تناوله مباشرة كي يحتفظ بعناصره الغذائيّة المفيدة.

يعدّ الخس من الخضر الغنيّة جدًّا بالمياه والعناصر الغذائيّة مثل الفوسفور والكاليسوم والحديد، ما يجعله مفيدًا جداً للكبار والصغار، ويحميهم من خطر الإصابة بهشاشة العظام، ويحافظ على صحّة الأسنان، ونتيجة احتوائه على الألياف والماء، يعمل على ترطيب الجسم، ويقي من الإمساك ومن تكوين الحصى البوليّة، ويساعد على النوم ويهدّئ الأعصاب، ويمنح البشرة النقاء والنضارة.



صورة رقم 1. الخصائص الغذائيّة للخس(USDA, 2019)

3- مميّزات أهمّ أصناف الخسّ المزروعة في لبنان

يبيّن هذا الجدول مميزات أهمّ أصناف الخسّ المزروعة في لبنان (موسى و حداد 2008)

جدول 1. مميّزات أصناف الخسّ المزروعة في لبنان

الصنف	المميّزات
المجموعة الأولى: الخسّة الرومانيّة	
	من أكثر الأصناف رواجًا في الأسواق اللبنانيّة. تتميّز بلونها الأخضر الداكن وحجمها المتوسّط ونموّها العموديّ وأوراقها الطّويلة والسّميكة. تزرع في كلّ الفصول داخل وخارج البيوت المحميّة.
المجموعة الثانية: الخّسة التفاحيّة الشكل (آيسبرغ)	
	تتميّز بحجمها الدائريّ المنتفخ ولونها الأخضر الدّاكن اللّامع. تزرع في الربيع والصيف والخريف، خاصّة في الحقل.
المجموعة الثالثة: الخسّة الملفوفيّة الشكل	
	تتميّز بحجم متوسّط ولون أخضر فاتح ونعومة الملمس، وقلّة الالتفاف. تختلف مواعيد الزّرع بحسب الصّنف، ولكن معظمها يزرع في فصل الصيف.
المجموعة الرابعة: الخسّ الورقيّ ذو مميّزات خاصّة للمطاعم	
	تتميّز بألوانها وأشكالها المختلفة. تُقطف عدّة مرّات. تزرع حسب الطلب خاصّة للمطاعم والفنادق، وتكون استعمالاتها بالدرجة الأولى للتزيين إلى جانب كونها للاستهلاك على نطاق ضيّق.
المجموعة الخامسة: خسّ سنديانيّ الأوراق	
	تتميّز بلون أخضر مميّز وأوراق عريضة ومذاق شهيّ. تتأقلم مع مختلف أنواع التربة، وتتحمّل المناخ الرطب والبارد.

المصدر: (موسى و حداد 2008)

4- المناخ الملائم لزراعة الخسّ

الخسّ من الأصناف المحبّة للبرودة، يزرع في مناخ بارد إجمالًا مع حرارة تتراوح ما بين 15-22 درجة مئويّة. وهناك بعض الأصناف التي تتحمّل حرارة مرتفعة نسبيًّا. إنّ ارتفاع درجات الحرارة يحفّز على إنتاج السيقان الزهريّة وبالتالي، عدم التفاف وتكوّن الخس. داخل البيوت المحميّة يفضّل أن يكون هنالك فروقات حرارية حتى يتمكّن الخس من الاستفادة من المواد الغذائيّة المصنّعة نهارًا وتخزينها في الرؤوس.

بالرغم من أنّ الخسّ من الأصناف التي تتحمّل الحرارة المتدنّية، إلّا أنّ الجليد يؤثّر سلبًا على الإنتاج(ما دون 2 درجات مئويّة). تدنّي الحرارة يطيل فترة الإنتاج إلى ما فوق المئة وعشرة أيّام، كما أنّه يعطي نباتًا ذا أوراق سميكة. في المقابل إنّ الصقيع يزيد من وزن الخسّة فتصبح مكتنزة.

للتخفيف من أضرار الصقيع في البيوت المحميّة، يجب استعمال البخّاخات لضمان حرارة مرتفعة نسبيًّا(ما فوق 2 درجات مئويّة) بالمقارنة مع الخارج، ونايلون حراريّ يسمح بانسياب الضوء ويحافظ على الحرارة الداخليّة، ويحول دون انخفاضها سريعًا، بعد ليلة باردة. لذلك، يجب تهوئة البيت المحميّ جيّدًا منذ الصباح الباكر من خلال الفتحات والأبواب.

للرطوبة تأثير مباشر على نوعيّة الخسّ. إنّ المجموع الجذري للخسّ سطحيّ، لذلك فإنّ انخفاض الرّطوبة يؤدّي إلى تدنّي نوعيّة الإنتاج والدّخول سريعًا في طور الإزهار. أمّا كثرة المياه فتؤدّي إلى اصفرار الأوراق. لذلك يجب الاعتماد على الريّ المتوازن لضمان نوعيّة جيّدة.

موسم الربيع	- يمكن تحمّل الحرارة المنخفضة بما فيه الجليد الخفيف؛ - الفترة الممتدّة بين الزرع والتّكوين الورديّة قصيرة؛ - يمكن زراعتها في مختلف المناطق؛
موسم الصيف	- خسّ يتحمّل الحرارة العالية؛ - خسّة متماسكة ما بعد القطاف؛ - ورديّة جيّدة الالتفاف ذات أوراق سميكة؛ - يزرع في البقاع والمناطق الجبليّة؛
موسم الخريف	- خسّ يتحمّل الرطوبة المرتفعة؛ - يمكنه الالتفاف في ظلّ ساعات نور ضئيلة؛ - يزرع على مختلف المستويات، سهلًا وجبلًا وبقاعًا؛
موسم الشتاء	- مقاومة جدًّا للحرارة المنخفضة؛ - لها قدرة على الالتفاف في ظل ظروف الحرارة المنخفضة والرّطوبة؛ - يزرع في المناطق الساحليّة ومتوسّطة الارتفاع.

الفصل الثاني: تحضير وزراعة الخسّ

1- اختيار البذور

عند اختيار البذار يجب اعتماد المعايير التالية:

1- مقاومة الآفات الزراعيّة؛
2- التكيّف مع الظروف المناخيّة؛
3- الشكل من الأساسيّات في اختيار الأصناف. تعتمد السوق المحليّة على الخسّ العادي المعروف بالروماني، أما الأصناف الأخرى، مثل آيسبرغ والخسّ الملوّن وسواها، فتزرع إمّا للمطاعم أو للتصدير. الأوراق يجب أن تكون سميكة وناعمة الملمس ومتوسّطة الحجم ولذيذة الطّعم؛
4- أن تكون سليمة، خالية من الأمراض والفيروسات؛
5- قد خرجت من طور السُّبات.

يمكن تخزين البذور 3-4 سنوات على درجة حرارة 10 ورطوبة 30 في المائة. تمتاز هذه البذور بأنها تدخل طور السبات مباشرة بعد الحصاد لمدّة تتراوح ما بين شهرين وستة أشهر ليصار إلى زراعتها فيما بعد، ولا يمكن زرعها قبل هذه الفترة.

2- اختيار نوع التربة

تنجح زراعة الخسّ في معظم أنواع التربة (رمليّة، سلتيّة/ملحيّة، طينيّة)، مع الأخذ في الاعتبار أن تكون خصبة وغنيّة بالمواد العضويّة (خاصة السّماد العضويّ المتخمّر) وتحتوي على عنصري الأزوت والفوسفات، قليلة الملوحة والحموضة. لذلك، قبل الزرع، من المفضل إجراء فحوص للتربة (يمكن إجراؤها في مختبرات مصلحة الأبحاث العلميّة الزراعيّة LARI) لمعرفة المكوّنات والمشاكل الموجودة تجنّبًا للإسراف في استخدام المكمّلات الكيميائيّة والمبيدات، ولمعرفة ما إذا كانت التربة ملائمة لزراعة الخسّ.

3- طرق زراعة الخسّ

1- في المشتل

- في المشتل(إحضار فلّينة مع تورب وتجربة زراعة البذور ليصار لاحقًا إلى زراعتها في المكعّبات)

- تزرع البذور في المشتل ثمّ تنقل إلى البيوت المحميّة أو المساحات الخارجيّة. بعد حوالي عشرين إلى خمسة وعشرين يومًا من الإنبات، يصبح النبات جاهزًا للنقل إلى الزراعة النهائيّة؛

- تزرع البذور في صوانٍ مليئة بالتيررو (terreau) وتغطّى بطبقة رقيقة من التورب (tourbe) (5 ملم). وعند الإنبات تنقل إلى المكعّبات أو إلى الصواني المقطّعة. ويمكن زراعة البذور مباشرة في المكعّبات أو الصواني ولكن ذلك غير شائع في لبنان؛

- للحصول على إنبات سريع يجب أن تكون حرارة الإنبات بين 15-20 درجة؛ على أن لا تزيد الحرارة عن 23 درجة، لتفادي أيّ تأخير في الإنبات. يجب الانتباه إلى تبليل التربة المخصّصة للزرع قبل وضع البذور؛

- يزرع الخس على مدار السنة تقريبًا بحسب الصنف، أيّ إذا كان يتحمّل الحرارة المرتفعة أم لا؛

- تزرع البذور المعدّة للزرع في البيوت المحميّة في المشتل للموسم الشتوي ابتداءً من منتصف آب وحتى أواخر أيلول، لتنقل بعدها إلى مكان الزرع بعد شهر تقريبًا. يتمّ الحصاد بعد ثلاثة أشهر من الزرع. أمّا للموسم الربيعيّ، فتزرع البذور ما بين كانون الأول وبداية شباط. ثمّ تنقل إلى الأرض ما بين شباط وآذار، ويمتدّ القطاف من آذار إلى نيسان.



صورة رقم 2. طرق زراعة الخسّ في المشتل (ILO, 2015)

2- في الحقل

يزرع القسم الآخر مباشرة بواسطة البذور ابتداءً من نيسان وحتّى الخريف.

تُخلط كمّية من البذور مع قليل من الرّمل وتبذر في الأرض، بمعدّل 100 غرام من البذور للدونم مع كميّة قليلة من الرمل لضمان توزيع البذور بطريقة متجانسة على مجمل المساحة المزروعة. تضاف كميّة 200 غرام صيفًا للحفاظ على معدّل الإنبات بسبب الحرارة المرتفعة. تُروى الأرض جيّدًا مباشرة بعد الزرع لضمان الإنبات وعدم انجراف التّربة.

تُزرع البذور مباشرة في الأرض في مساكب بعرض متر إلى متر و نصف، أمّا الطول فيختلف وفقًا لمساحة الأرض.
للأصناف الصغيرة، مثل آيسبرغ، تزرع بمعدل 500 غرام للدونم في خطوط تبعُد بين 25-35 سم عن بعضها وفي خطوط 25 سم.
للأصناف الكبيرة نسبيًّا، تزرع بمعدل 200 غرام للدونم على بُعْد 35-45 سم بين الخطوط و35 سم فيما بينها.

كثافة الزّرع

تختلف الكثافة بحسب الأصناف وتبعًا لحاجة الأسواق.

- في الزراعة الخارجيّة: تكون الخطوط أو المساكب متباعدة بين 50-70 سم. وبعد التّسميد الأساسيّ تروى الأرض جيّدًا لتسهيل عملية التشتيل وتثبيت النبات في الأرض. تغرس الشتلات على بُعْد 40 سم بعضها من بعض ضمن الخط. ينبغي أن تكون الزراعة سطحيّة أي أن تكون النموّات فوق التربة للمساعدة على حسن الإنبات والإنتاج؛
- تختلف الكثافة المعتمدة في الزراعة الخارجيّة من مُزارع إلى آخر ومن حقل إلى آخر وحسب الأصناف؛ وهي تتراوح ما بين 9-12-13-14-16 نبتة في المتر المربع الواحد؛
- في البيوت المحميّة يجب أن تكون الشتول فتيّة فيها ثلاث أوراق في الصيف والربيع والخريف. أمّا في الشتاء فمن المفضّل أن تكون الشتول قويّة فيها 5 أوراق. ينبغي أن تكون نسبة الزرع في البيوت المحميّة 12-13 نبتة في المتر المربع للحصول على خسّ جيّد الالتفاف ولتسهيل التنقل بين الخطوط وتسريع العمليات الزراعيّة .المسافة بين الخطّ والآخر 60 سم، وضمن الخط 40 أو 25 سم حسب نوع شبكة الريّ.

التغطية البلاستيكيّة لخطوط الزّرع

يستعمل الغطاء البلاستيكيّ الأسود على نطاق واسع ضمن البيوت المحميّة ونادرًا ما يستعمل في الزراعات الخارجيّة لصعوبة الإمداد بالمياه في حال عدم استعمال شبكات الريّ. من حسناته:

- المحافظة على هيكليّة التربة؛
- تخفيف عملية التبخّر وبالتالي توفير كميّات المياه المستعملة؛



صورة رقم 3. الزراعة المائيّة الافقيّة للخس بطريقة (تقنيّة غشاء المغذيات) (منظمة الأغذية والزراعة، انتاج الغذاء من الزراعة الحيومائية على نطاق صغير، 2016)



صورة رقم 4. الزراعة المائيّة للخس بواسطة المياه العميقة (منظمة الأغذية والزراعة، النتائج العامة للإحصاء الزراعي الشامل، 2010)

- خفض الضرر الناتج عن فطريّات التربة بسبب الحرارة المرتفعة عند أسفل الغطاء ما يمنع تكاثر فطريّات التربة؛
- الحدّ من استعمال المبيدات العشبيّة نظرًا لعدم نموّ الأعشاب الضارّة تحت الغطاء البلاستيكيّ الأسود.

الطّرق الحديثة لزراعة الخسّ

هناك طريقة جديدة لزراعة الخسّ وهي الزراعة المائيّة. إنّها جديدة في لبنان، وهي بحاجة إلى تقنيّات حديثة. إنتاج الوحدة الزراعيّة أكبر

بكثير من الزراعة العاديّة؛ فالقطاف يتمّ خلال ثلاثين يومًا تقريبًا وما من حاجة إلى التّعقيم إذ لا وجود للتربة. كما أنّ المسافات بين الشتول أقلّ بكثير من الزراعات التقليديّة.

ومن أجل المنافسة بصورة أفضل على مستوى الأسواق المحليّة والعالميّة، ينصح باللجوء إلى الزراعة المائيّة للحصول على محاصيل أوفر.

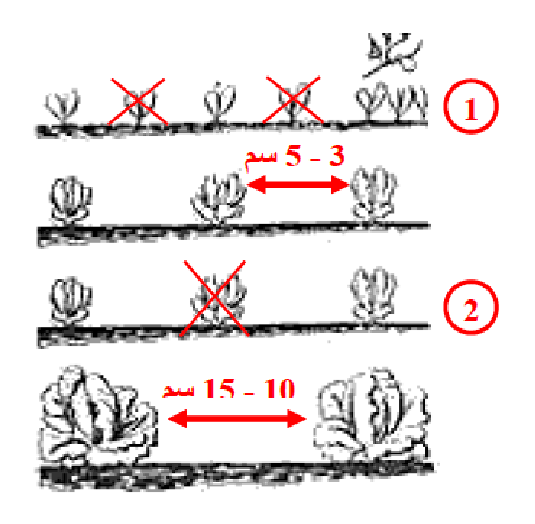
يمكن بهذه الطريقة السيطرة على الظروف المناخيّة، وتستمرّ عمليّة الزّرع على مدار العام. يحتاج إنتاج الخسّ في الزراعة المائيّة إلى ثلاثين يومًا للقطاف ما يساهم في زيادة الإنتاج على مدار العام.

الفصل الثالث: العناية بالخسّ المزروع

1- تفريد الخسّ

إنّ عمليةّ التفريد بعد الإنبات، التي تتمّ في الزراعات الخارجيّة حيث يتمّ الزرع بواسطة البذور، هي عبارة عن نزع نباتات الخسّ الملتصقة ببعضها، ضروريّة لضمان نموّ متناسق ولترك مسافة بين الشتلات.

بعد الإنبات تتم عمليّة التفريد، ذلك لترك مسافة 10 سم على الأقل بين الشتلات. بعد ظهور الورقة الثانية والثالثة تتمّ العملية الثانية من التفريد وعلى مسافة 25-20 سم.



صورة رقم 5. تفريد الخس (موسى و حداد 2008)

2- التّسميد

- **في الزراعات الخارجيّة**

تتراوح كمّيات السماد الأزوتي (N) المستعملة ما بين 15-10 وحدة في الدونم أو ما يعادل 27-24 كلغ من نيترات الأمونياك (NH_4NO_3) وفقًا لخصائص التربة.

وتبعًا لنتائج تحليل التربة والزراعات السابقة، ينصح ببدء زيادة الأسمدة الأزوتيّة بعد أسبوعين من التشتيل، على ثلاث مراحل، بفارق أسبوعين بين كلّ مرة.

يضاف الفوسفات P_2O_5 بمعدّل 5-6 كلغ للدونم أو ما يعادل 11-13 كلغ من سوبر فوسفات 46 في المائة، 20-28 كلغ من البوتاس K_2O أو ما يعادل 40-56 كلغ من سلفات البوتاس 50 في المائة، وذلك مرّة واحدة قبل الزرع عند تحضير التربة.

- **في الزراعات المحميّة**

يمكن اعتماد كميّة السماد الأزوتي من صفر إلى 13 وحدة في الدونم شرط الحفاظ على توازن بين البوتاس والأزوت بمعدل K/N 4 في الشتاء و3 في الربيع. أمّا في الخريف فيجب التقليل أو عدم إضافة الأزوت نهائيًّا (لتجنب عملية التّشويل).

تضاف كمّيات الأزوت بمعدل 8-12 وحدة للدونم الواحد أي بمعدّل 38-57 كلغ من سلفات الأمونياك 21 في المائة بعد أسبوعين من الزرع بشكل دوريّ أسبوعيًّا.

الطريقة نفسها المتبّعة في الزراعة الخارجيّة، يتمّ التسميد الأساسيّ بالفوسفات والبوتاس قبل الزرع تبعًا لنتائج الفحوصات المخبريّة ولحاجة التربة.

يضاف أوكسيد البوتاس أو ما يعرف بالبوتاس بمعدّل 0-40 وحدة للدونم أي ما يعادل 0-80 كلغ سلفات البوتاس 50 في المائة.

يضاف أوكسيد الفوسفور أو ما يعرف بالفوسفات بمعدّل 0-30 وحدة بالدونم أي 0-65 كلغ سوبر فوسفور 46 في المائة.

يمكن إضافة المغنيزيوم (Mg)، في حال نقصه من التربة، مع السّماد البوتاسي على شكل بتنتكالي (K2SO4,MgSO4) أو سلفات مع البوتاسيوم والمغنيزيوم بمعدل (10 MgO في المائة ، 54 SO3 في المائة ، 30 K2O في المائة).

3- الريّ

يتمّ الريّ مباشرة بعد الزرع، وذلك لصعوبة التنقّل في حال كانت الأرض مرويّة قبل الزرع.

يجب اعتماد ريّ معتدل ومنتظم للحفاظ على إنبات جيّد ونبات قويّ، بواسطة بخّاخات تروي بنعومة يوميًّا، للمحافظة على رطوبة التربة منعًا لموت البذور والشتول، مع اعتماد التسميد الفوسفوري لتكوين جذور قويّة تسمح للنبات بالتأقلم سريعًا بعد النقل إلى مكان الزرع، بمعدل 1 غرام P2O5 لكل 20 ليتر ماء بواسطة الرشّ مباشرة على النبات والأوراق. هذه الطريقة تعتمد في المشاتل، لأنّ الجذور تكون ضمن مكعّب ترابيّ صغير. وعند النقل من المفضّل أن يكون الجذر كثيفًا لتسريع عمليّة تمدّده ضمن التربة المعدّة للزراعة النهائية.

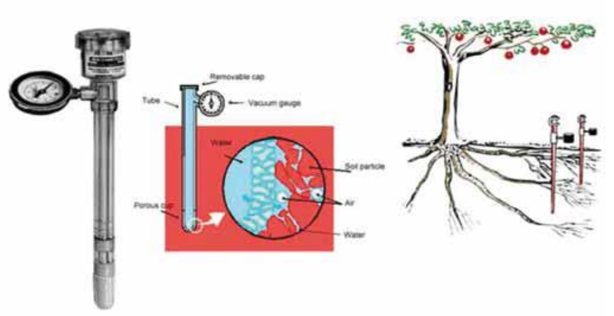
اذا اعتمد الرّي بالتنقيط، تمدّد شبكة الريّ 25-40 سم ضمن الخطوط حسب نوعية الشبكة المستعملة. في الأسواق شبكات ريّ يكون البُعْد بين النقاط 25 أو 40 أو 50 سم، و50 سم بين الخطوط. (تركيب شبكة ريّ مصغّرة).

يحتاج الخسّ إلى كميّة كبيرة ومنتظمة من المياه، نظرًا لضعف مجموعة الجذور ووجودها سطحيًّا على وجه التربة. ويجب ريّه كلّ 4-6 أيّام باعتماد الريّ التقليدي أو 2-3 أيام بالريّ بالتنقيط. تتراوح كميّة المياه المناسبة لنموّ خسّ جيّد بين 350 و 400 ملم . ينبغي أن تكون كميات المياه في مرحلة نموّ الجذور قليلة لتجنّب هريان الجذور. وعند اكتمال نموّ الجذور، وإبّان نموّ الأوراق، تُزاد كميّات المياه بفترات متقاربة. يمكن التحكّم بكمّيات المياه في الزراعات التي تعتمد على شبكات الريّ، أما في الريّ التقليديّ فلا يمكن تحديدها إذ ينبغي ريّ كامل المساحة المزروعة.

من المفضّل تقليل كميّة المياه وتقريب فترات الرّي وذلك للحفاظ على رطوبة التربة ما يؤدّي إلى إنتاج خسّ جيّد طعمًا ونوعيّة (يمكن اعتمادها في الزراعات التي تعتمد على الريّ بالتنقيط).

يجب الاعتماد على معطيات المراصد الجويّة لمعرفة كميّة المتساقطات وأوقاتها، وبالتالي تحديد كميّة المياه التي يجب إضافتها في الزراعات الخارجيّة (يمكن استعمال تطبيق LARI للأجهزة الذكيّة لمعرفة الأحوال الجويّة وأوقات المكافحة على LARI-LEB).

الطريقة الأسلم التي يجب اعتمادها لمعرفة أفضل الأوقات للريّ، هي القياس بواسطة مقياس التواتر *Tensiometer*، يعمل مكان الجذور، وهو عبارة عن أنبوب يُملأ بالمياه ويوضع في التربة. في أعلاه آلة قياس الضّغط أو مانوميتر، لمعرفة نسبة رطوبة التّربة وكميّة المياه المتاحة. يوضع الجهاز في التربة في عمق 15-20 سم. وهو يساعد على ترشيد استهلاك المياه عن طريق القياس الدقيق للكمية المتاحة للنبات، وبالتالي تحديد مواعيد الريّ وكميّة المياه اللازمة.



صورة رقم 6. مقياس التواتر أو tensiometer (حبيقة 2011)

يبيّن الجدول التالي الأوقات التي يجب الريّ خلالها:

جدول 2. الأوقات المناسبة للريّ

قيمة التواتر (سنتيبار)	الريّ
10-0	تربة مشبعة، لا يجب الريّ
20-10	كميّة مياه متاحة، يُنصح بعدم الريّ
50-20	يمكن اعتماد الريّ
أكثر من 50	تربة جافة، يجب الريّ دون تأخير

4- الدورة الزراعيّة

يجب تفادي زراعة الخسّ بعد البقدونس والجزر، لأنّه يستهلك الكثير من غذاء التربة. وتفضّل زراعته بعد الملفوف والخيار والبندورة التي تحتاج إلى كميّة كبيرة من السّماد العضويّ المتخمّر، أو بعد الزراعات البقوليّة (فول، بازيلّا، حمّص).

5- المكافحة

إنّ الخسّ من الزراعات الحسّاسة إزاء الأمراض خاصة في البيوت المحميّة بسبب الرطوبة العالية، أمّا في الزراعة الخارجيّة فهو عرضة للعديد من الحشرات.

بما أنّ المنتج النهائيّ هو الجزء الخضريّ، فمن المهمّ أن تكون تلك الأجزاء نظيفة، خالية من التشوّهات والحشرات، وذات نسبة منخفضة من الترسّبات الكيمائية (أدوية وأسمدة). ويجب التنبّه جيّدًا إلى فترة أمان كلّ مبيد زراعيّ للحصول على منتج خال تقريبًا من الترسبات. لذلك، يجب اتّباع طرق المكافحة المتكاملة. فيكون الحلّ باستعمال المبيدات الكيمائيّة كآخر علاج. أما المكافحة الأساسيّة فتكون وقائيّة حيث يجب اتّباع الآتي:

- يجب أن تكون التربة جيّدة الصّرف خالية من الأمراض؛
- اعتماد الدورة الزراعيّة إذا أمكن على ثلاث سنوات حيث يمتنع عن زراعة الخضر الورقيّة والباذنجانيّات لأنّها تصاب بالآفات نفسها؛
- إزالة المخلّفات الزراعيّة التي تشكّل العائل للأمراض؛
- إزالة الأعشاب الضّارّة منعًا لانتشار الحشرات الضّارة؛
- تعقيم البيوت المحميّة بعد كلّ موسم بمادّة الجافيل بمعدّل 4 في المائة رشًّا على الغطاء البلاستيكي، وريًّا في شبكات الريّ؛

- تعقيم المعدّات الزراعيّة بمادّة الجافيل بمعدّل 1 في المائة ؛
- تحضير التربة جّيدا مع فلاحة عميقة لتعريضها لأشعّة الشمس والقضاء على الأمراض والديدان؛
- إجراء فحوصات للتربة لتحديد الآفات المحتملة ولإجراء المكافحة المسبقة للزرع عن طريق التعقيم الشمسيّ أو الكيمائيّ حسب شدّة الإصابة، ولتحسين نوعية التربة؛
- استعمال السّماد البلديّ المخمّر جيّدًا أو السّماد العضويّ من مصادر موثوقة. تساعد عمليّة التخمير في القضاء على الحشرات وبذور الأعشاب الضّارة؛
- اختيار شتول سليمة وقويّة عند التشتيل ذات مجموع جذريّ كثيف وقمّة مؤلّفة من ثلاث إلى خمس ورقات؛
- الاستحصال على بذور نظيفة خالية من الأمراض والانتباه عند زرعها إلى أن تكون مقاومة للأمراض؛
- زراعة الخسّ ضمن مساكب مرتفعة عن الأرض للحماية من رطوبة التربة المرتفعة في الزراعات التقليديّة أو خطوط مرتفعة في الزراعات التي تعتمد شبكات الريّ، وذلك لتسهيل عمليّة صرف المياه الزائدة؛
- استخدام النايلون الأسود المعروف بالمالش (غطاء التربة الأسود) للتخفيف من الأعشاب الضارّة والوقاية من أمراض العفن الرمادي والريزوكتونيا وسكليروتينيا؛
- اعتماد مسافات متناسبة في الزرع، للمساعدة على التهوئة الجيّدة؛
- ريّ الشتول عند الزرع بتيوفانات ميتيل (150 غرام للبرميل) أو بروباموكارب هيدروكلورايد (250 مل للبرميل) للوقاية من الأمراض التي تنتقل بواسطة الجذور، وخاصّة ذبول البادرات؛
- وضع الشبك على فتحات البيوت المحمية واستعمال الأبواب المزدوجة على المداخل؛
- استخدام المصائد اللاصقة الصفراء بكثافة بمعدل 1 لكلّ 2 م^{2}قبل أسبوعين على الزرع، وإبقائها حتّى نهاية الموسم للقضاء على الحشرات البالغة؛
- زرع النباتات الطاردة للمنّ بين الخس مثل البصل والثوم؛
- مكافحة حشرات المنّ الناقلة للفيروسات بواسطة الدلتامترين (100 مل للبرميل رشًا على الأوراق) أو أي مبيد حشريّ آخر؛
- إضافة الكالسيوم لبرنامج التسميد لزيادة مناعة الشتول، إذ إنّ الكالسيوم يزيد من سماكة الجدار الخارجيّ للنبات ما يعزّز مناعته ضدّ الأمراض؛
- استعمال مياه نظيفة خالية من التلوّث الكيمائيّ والجرثوميّ (إجراء فحص للمياه المستعملة في الريّ في مختبرات مصلحة الأبحاث العلميّة الزراعيّة)؛
- الريّ باكرًا للسّماح للنبات بالجفاف نهارًا، وتجنّب الرّي بالرذّاذات منعًا لتكوّن الرطوبة على الأوراق في الزراعات الخارجيّة والمحميّة التي تعتمد هذه الطريقة؛
- تجنّب جرح أوراق الخسّ عند المعاملات الزراعيّة، والقيام بتلك الأعمال باكرًا للسماح بالتئام الجروح؛
- يجب حفظ الخس مباشرة بعد القطاف على حرارة 0-4 درجات مئويّة، خاصّة الخس المعدّ للتصدير؛
- عدم توضيب الخسّ المصاب (وجود تشوّهات في الخسّ بسبب الآفات أو عند عمليّات القطاف والنقل).

يجب التدخّل للمكافحة وقائيًّا ضدّ الأمراض عند توافر الظروف المناخية، أو علاجيًّا عند بداية ظهور المرض (مراجعة كلّ مرض لمعرفة الظروف المناخيّة الملائمة لتكاثره). أمّا بالنسبة للحشرات، فيكون التدخل عند بداية ظهورها.

للحصول على أفضل النتائج، يجب مراقبة الحقل جيّدًا، مع تسجيل أوقات ظهور الأمراض والحشرات للمتابعة السنويّة، ولمنع تكرار الإصابة في السنة التالية. تتمّ المراقبة الحقلية كالتالي:

- وضع المصائد الحشريّة، لاصقة صفراء للمنّ والدّودة الخيّاطة، لاصقة زرقاء للتريبس، والمصائد الضوئيّة لمراقبة الفراشات الليليّة، 2-3 دونم على أطراف الحقل أو على مداخل البيوت المحميّة ومراقبتها 2-3 مرّات أسبوعيًّا لرصد الحشرات البالغة؛
- مراقبة الشتول من بداية الزرع وحتّى القطاف؛
- معاينة العنق والأوراق جيّدًا؛
- أخذ عيّنات عشوائيّة من الحقل أو البيت البلاستيكي، ومراقبة التشوّهات الورقيّة أو العفن أو تجمّعات بيوض الحشرات؛
- إرسال عيّنات إلى المختبرات لتحديد نوع المرض؛
- وضع علامة على الشتول المصابة، ومراقبتها لمعرفة تطوّر المرض؛
- نزع الشتول المصابة وحرقها؛
- متابعة الظروف المناخيّة عن طريق الأرصاد الجويّة أو باستعمال تطبيق LARI على الهواتف الذكيّة لمعرفة أوقات تكاثر الأمراض والآفات؛

- اختيار المبيدات المناسبة للحشرات والأمراض والتناوب في استعمالها منعاً لاكتساب الحشرات المناعة؛
- الانتباه عند مزج المبيدات لمعرفة قابليّة المزج لمنع تسمّم النبات؛
- احترام فترة الأمان واستعمال مبيدات خفيفة السُّمّيّة.

6- الآفات وطرق مكافحتها

1- الحشرات

- **على الأوراق:**

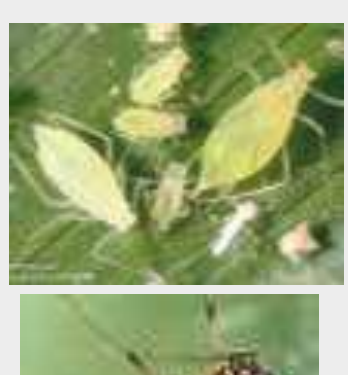
❖ المَنّ

مَنّ الخس *Nasonovia Nigri*، مَنّ الدراق الأخضر*Myzus Persicae*، مَنّ البطاطا *Macrosiphum Euphorbia*

يصيب الزراعات الخارجيّة. أكثر مرحلة حسّاسة هي تلك الممتدّة من منتصف حزيران وحتى أوائل تموز وبين أيلول وتشرين الأول. يتركّز منّ الخسّ على الجهة السفليّة للورق، بينما مَنّ الدراق والبطاطا على الأوراق الخارجيّة. وهو ناقل للعديد من الفيروسات.

العوارض:

- اصفرار الأوراق وتجعّدها
- وجود ندوة عسليّة
- ضعف في نموّ النبات





صورة رقم 7. حشرة المنّ (موسى و حداد 2008)

يجب مراقبة أوراق الخسّ مرّتين أسبوعيًّا حتى تكوُّن القلب. تبدأ المكافحة عند بلوغ الحدّ الاقتصاديّ 10/1 نبتات خسّ تحتوي على حشرة مَنّ واحدة.

يجب اختيار أصناف مقاومة لمنّ الخسّ، والتي تحمل الجينة الوراثيّة Nr.

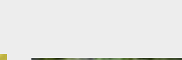
عند التدخّل كيمائيًّا، يجب استعمال المبيدات التالية: ايميداكلوبرايد، اسيتاميبرايد، دلتامترين وبيفانترين وإعادة الرشّ بالتناوب بين المجموعات كلّ أسبوعين، وذلك حتى بداية تكوُّن القلب. وبعدها يفضّل استعمال مبيد اسيتاميبرايد أو تيامتوكسام في حال ظهور الحشرة من جديد.

❖ الحلزون وبزاق العري (Slug)

تنشط هذه الحشرة ليلًا، في الربيع والخريف في المناطق الرّطبة إجمالا. وتتكاثر عند استخدام الغطاء الأسود. تصيب جميع مراحل الإنبات.

العوارض:

- أطراف الأوراق مقروضة
- وجود مادّة لزجة على الأوراق







صورة رقم 8. الحلزون (موسى و حداد 2008)

مراقبة وجود المادة اللزجة على الأوراق، مع وضع مادّة البيرة الجاذبة للحلازين في مصائد. تبدأ المكافحة عند ظهور أولى العوارض على الأوراق.



صورة رقم 9. مصائد من البيرة (موسى و حداد 2008)

وقائيًّا نستخدم مادّة الميتالديهايد غير القابلة للذوبان نثرًا حول المناطق المزروعة، مباشرة بعد زرع الشتول وتجديدها بعد أسبوعين. وضع حواجز بلاستيكيّة حول الشتول، وتركيب نوع من الشبك حول المساحة المزروعة لمنع الحلزون من الدخول إلى المنطقة المزروعة، وأخيرًا رشّ الرّماد أو الكبريت حول الشتول.

- **على العنق والجذور:**

❖ مَنّ جذور الخسّ (Lettuce Root Aphid- Pemphigus Bursarius)

تصيب خاصّة الزراعات الخارجيّة، ونادرًاا المحميّة. تتكاثر على الجذور والأعناق، وعلى أشجار الحور حيث تنتقل إلى الخسّ من حزيران وحتّى آب. تبيت شتاءً في التربة، وتتكاثر في المناخ الحارّ. تنقل العديد من الفيروسات خاصّة VML.

العوارض:

- صفائح بيضاء على الجذور والعنق
- تقزّم الشتول وذبولها

تبدأ المكافحة الحقليّة منذ بداية الزرع على الجذور وعنق الشتيلات. يجب اختيار أصناف مقاومة لمنّ جذور الخسّ والتي تحمل الجينة الوراثية Ra. تلف الشتلات المصابة. ريّ الجذور بالمبيد الحشريّ ايميداكلوبرايد قبل الزّرع.

❖ **الدودة الرماديّة أو القارضة السوداء** (Black Cutworms - Agrotis Segetum - Agrotis Ipsilon)

تنشط الحشرة ليلاً من الربيع وحتّى الخريف. لديها ثلاثة إلى أربعة أجيال في السنة.

العوارض:

- الأوراق الفتيّة والعنق مقروضان
- وجود براز أسود عند منطقة العنق
- ذبول الشتول



صورة رقم 10. الدودة الرماديّة أو القارضة السوداء (Plantwise 2016)

للمكافحة نستعمل المصائد الفرمونيّة والضوئيّة عند الزرع لرصد ظهور الحشرات البالغة في الحقل. بعد رصدها في المصائد، تبدأ المراقبة الحقليّة للشتول والبحث عن اليرقات أسفل الشتول. تبدأ المكافحة عند رصد أولى اليرقات، التي تُجمع ويتمّ القضاء عليها. تعقّم الأرض قبل الزرع في حال وجود الإصابة من الموسم السابق. كما يجب وضع الطعوم، وهي عبارة عن نخالة مع سكّر ومبيد دلتامترين أو بيفانترين، عند مغيب الشمس.

2- الأمراض الفطريّة

❖ مرض ذبول البادرات أو التسليق (Damping off)

مرض فطريّ يصيب الشتيلات، سببه مجموعة من فطريّات التربة (البيثيوم، الفيتوفتورا او الريزوكتونيا)، يتكاثر في الأراضي الرطبة والباردة على الأعشاب الضارّة وعلى المخلّفات الزراعيّة. كما ينتقل عبر البذور المصابة والمياه الملوّثة والآلات الزراعيّة الملوّثة.

العوارض:

- تأخّر في عمليّة التفريخ وفشلها
- اهتراء الجذور والعنق
- ذبول وموت البادرات بعد تفريخها

صورة رقم 11. مرض ذبول البادرات أو التسليق (Baysal-Gurel, 2010)

يجب تجنّب زراعة البذور عندما تكون حرارة التربة منخفضة إلى ما دون 18 درجة. كما يجب رشّ الشتول عند بداية الإصابة بمادّة الفوسيتيل الومينيوم أو بروباموكارب هيدروكلورايد، وإعادة الرّش في حال انخفاض الحرارة مجدّدًا.

❖ البياض الزغبيّ (Downy Mildew- Bremia Lactucae)

من أخطر الأمراض الذي يصيب الخسّ في جميع الفصول وفي جميع مراحل نموّه. الفطر بحاجة لرطوبة مرتفعة إلى درجة تبلّل الأوراق لمدّة طويلة(ضباب، مطر، ندى أو مياه الرذاذات)، ويجب ان تكون الحرارة ما بين 5-10 درجات مئوية ليلًا، و13-20 درجة نهارًا. تبدأ العوارض بالظهور بعد خمسة أيام من بدء الإصابة.

العوارض:

- بقع صفراء على الجهة السطحيّة للأوراق الخارجيّة
- يقابلها في الجهة السفليّة نموّ زغبي أبيض- فضي اللون
- موت الأنسجة المصابة وتحوّل لونها إلى البنيّ مع تقدّم الإصابة
- توقّف نموّ النبات





صورة رقم 12. البياض الزغبي (موسى و حداد 2008)

للمكافحة يجب استعمال أصناف مقاومة وتلك التي تحمل الجين(Dm) في المناطق المعرّضة للرطوبة. ويجب مراقبة الظروف المناخيّة عن طريق الأرصاد الجويّة لمعرفة الفترة الملائمة لنموّ الفطر للقيام بالمكافحة الوقائيّة، بواسطة المانيب. كما يجب اعتماد الدورات الزراعيّة على ثلاث سنوات، إذا أمكن.

تبدأ المكافحة العلاجيّة عند ظهور أولى عوارض المرض، باستعمال المبيدات الفطرية الجهازيّة مثل أزوكسيستروبين، بروباموكارب هيدروكلورايد، فوسيتيل ألومينيوم، سيموكزانيل للزراعات الخارجية فقط، وإعادة الرشّ بالتناوب كلّ إثني عشر يومًا حتّى بدء تكوُّن القلب.

❖ العفن الرماديّ (Gray Mold - Botrytis Cinerea)

ينتشر بسرعة في البيوت المحميّة الرطبة والباردة، ويصيب خاصّة الخسّ الربيعيّ والخريفيّ، تحت تأثير رطوبة عالية تبلغ 95 في المائة وحرارة تتراوح بين 5 و18 درجة. ينتقل بواسطة الهواء، وتظهر العوارض 4 أيّام بعد الإصابة بالفطر.

العوارض:

- بقع بنيّة مع عفن رماديّ على الأوراق والعنق
- هريان العنق والأوراق الخارجيّة الملامسة للتربة
- انتقال المرض إلى الداخل وتحوّل القلب إلى كتلة بنيّة لزجة
- موت الشتول





صورة رقم 13. العفن الرماديّ (موسى و حداد 2008)

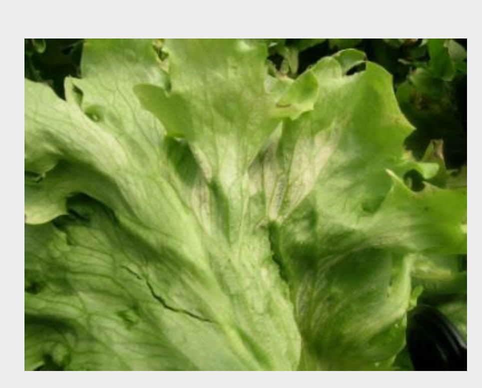
تبدأ المكافحة بتعقيم التربة بالطاقة الشمسيّة في الصيف في حال الإصابة في الموسم السابق. استعمال المبيد الفطريّ تيرام عند ظهور أولى عوارض المرض، مع غسل الشتول جيّدًا حتى تتشرّب التربة بالدواء. كما يمكن استعمال المبيدات الفطرية التالية بالتناوب للتقليل من اكتساب المناعة: ايبروديون، سيبرودينيل + فلوديوكسينيل، صوديوم/ بوتاسيوم بيكاربونات، وإعادة الرشّ كلّ أسبوعين وحتّى تكوُّن القلب.

❖ البياض الدقيقيّ (Powdery Mildew-Erysiphe Cichoracearum)

يصيب الخسّ الربيعيّ والصيفيّ، في طقس حارّ، 16-27 درجة، وجاف، وهو موجود في التربة والمخلّفات الزراعيّة. تبدأ العوارض بالظهور بعد أربعة إلى ستة أيام من الإصابة، وتؤثّر سلبًا على الإنتاج.

العوارض:

- غبار أبيض على الجهتين العلويّة والسفليّة للأوراق
- تتحوّل إلى بقع بنّية اللون
- اصفرار وتشوّه الأوراق المصابة وتساقطها



صورة رقم 14. البياض الدقيقيّ (PLANTWISE 2016)

يجب اعتماد أصناف مقاومة للمرض، والزراعة في الحقول المكشوفة. اعتماد تسميد أزوتي متوازن، رشّ الكبريت الميكروني(الغروي) عند توافر الظروف المناخيّة الملائمة، على ألا تتعدّى الحرارة 30 درجة. علاجيًّا وعند ظهور أولى عوارض المرض، رشّ الشتول بالكبريت الميكروني أو بواسطة صوديوم/بوتاسيوم بيكربونات+ زيت صيفي 1-2 في المائة. يجب إعادة الرّش خلال 10 أيّام في حال استمرار الأجواء المناخية المؤاتية لتكاثر المرض.

❖ الأنتراكنوز(Anthracnose or Shot Hole- Marssonina Panattoniana):

يتكاثر في الزراعات الخارجيّة خاصّة، وينتشر في الربيع الدافئ والخريف الماطر. يحتاج الفطر إلى درجة حرارة فوق العشرين مع طبقة مياه لمدّة ساعتين ليتكاثر.

موجود في التربة والمخلّفات الزراعيّة، وينتشر بواسطة البذور والمطر ومياه الريّ.

العوارض:

- بقع دائريّة بنيّة مع هالة صفراء على الأوراق القديمة وعلى الضلع الوسطيّة للأوراق
- جفاف الأنسجة المصابة وموتها مخلّفة وراءها فجوات




صورة رقم 15. الأنتراكنوز(PLANTWISE 2016)

ما من مكافحة علاجيّة انما تعتمد الدورات الزراعيّة.

❖ العفن الأبيض أو التدرّن المائيّ
(Sclerotinia Minor & Lettuce Drop-Sclerotinia Sclerotiorum)

الظروف المناخيّة الملائمة هي أرض رطبة مع حرارة معتدلة 18-20 درجة. موجود في الدوبال غير المعقم والتربة الخفيفة، وينتقل عبر الهواء والريّ والمطر. المرحلة الأكثر حساسيّة تكون عند تكوُّن القلب.

العوارض:

- نموّ عفن رطب أبيض مثل شبكة العنكبوت مع أبواغ سوداء عند العنق والجهة السفليّة للأوراق والضلوع
- التفاف الأوراق المصابة وتساقطها
- ذبول القلب واسوداده
- انفصال الشتلة عن الجذور وموتها




صورة رقم 16. العفن الأبيض أو التدرّن المائيّ (موسى و حداد 2008)

تعتمد المكافحة الوقائيّة على الدّورة الزراعيّة الطويلة الأمد على خمس سنوات مع استعمال الصليبيّات كالكرنب والبروكولي وغيرها. فلاحة الأرض عميقًا قبل الزرع. تعقيم الأرض قبل الزرع في حال وجود إصابة سابقة.

علاجيًّا يجب رش الشتول عند ظهور عوارض المرض بإحدى المبيدات الفطريّة الجهازيّة التالية: ايبروديون، تيرام، سيبرودينيل+ فلوديوكسونيل مع التركيز على منطقة العنق. وإعادة الرشّ بالتناوب كلّ ثلاثة أسابيع.

❖ الريزوكتونيا أو العفن السفليّ للخسّ (Bottom Rot- Rhizoctonia Solani)

يظهر في الزراعات الصيفيّة، داخل التربة والمخلّفات الزراعيّة. ينتشر في الأراضي الثقيلة الرطبة. لتكاثره يجب أن تكون الرطوبة مرتفعة والحرارة بين 18-26 درجة.

العوارض:

- عفن بنّي جافّ على الأوراق الملامسة للتربة وأسفل الضلوع
- يتحوّل العفن رطب
- انتقال العفن إلى الأوراق الداخليّة
- ذبول النبات



صورة رقم 17. الريزوكتونيا أو العفن السفلي للخس (PLANTWISE 2016)

يجب اعتماد دورة زراعيّة على ثلاث سنوات، وتعقيم التربة بواسطة الطاقة الشمسيّة في حال تأكد وجود المرض سابقًا.

❖ **التورّم الفلّيني للجذور**(Corky Root- Pyrenochaeta Iycopersici)

الحرارة المثلى لانتقال المرض هي بين 26 و 30 درجة ورطوبة تربة مرتفعة.

يجب عدم زراعة الخسّ بعد موسم البندورة. ويجب تعقيم التربة بواسطة الطاقة الشمسيّة.

الامراض البكتيريّة

- ❖ التبقّع البكتيري

(Angular Leaf Spot- Pseudomonas Cichorii, Xanthomonas Campestris P.V. Vitians)

مرض ثانويّ نتيجة الإصابة السابقة بالجروح. يتكاثر عندما تكون الرطوبة عالية، وهو موجود في التربة. ينتقل بواسطة مياه الريّ والأمطار، ويدخل النبات بواسطة الجذور ثمّ ينتقل إلى الأعلى. تظهر العوارض قبل أسبوعين أو ثلاثة من القطاف.

العوارض:

- بقع زيتيّة، سوداء اللون محاطة بهالة صفراء متعدّدة الأشكال على أطراف الأوراق الخارجيّة
- اسوداد الضلوع الوسطى للأوراق الخارجيّة من الأسفل إلى الأعلى
- احتمال انتقال المرض إلى القلب
- مرض التعفّن(Soft Rot- Erwinia carotovora)

تتكاثر سريعًا في حال الرطوبة المرتفعة والحرارة العالية، وهي موجودة في التربة وتنتقل عبر الأمطار. تدخل عبر الجروح التي تسبّبها الأمراض الأخرى والحشرات والصقيع. تزداد الخسائر خلال النقل والتسويق.

الأمراض الفيروسيّة

تصاب زراعة الخسّ، خاصّة الخارجيّة، بالعديد من الفيروسات التي تسبب تشوّه الأوراق فيصبح الإنتاج غير قابل للتسويق. تنتقل معظم الفيروسات عن طريق البذور غير المصدّقة وبواسطة المنّ. ما من علاجات كيمائيّة للفيروسات. أهمّ سبل الحماية هي الوقاية لتجنّب الإصابة:

- استخدام أصناف تحمل جين M01 المقاومة لفيروس موزايك الخسّ أو صنف(virosa Lactuca) المقاوم لفيروس الميرافيوري (مراجعة جدول أصناف الخسّ)؛
- استخدام بذور مصدّقة وخالية من الفيروسات؛
- مكافحة الأعشاب الضارّة؛
- تجنّب زراعة الخسّ بالقرب من الزراعات الجاذبة للمنّ مثل الجزر والفجل والأنديف؛
- مكافحة حشرات المنّ الناقلة للفيروسات؛
- التخلّص سريعًا من الشتول المصابة وحرقها.

- ❖ فيروس موزاييك الخس (Lettuce Mosaic Virus LMV)

من أهمّ الفيروسات التي تصيب الخسّ، ينتقل بواسطة البذور ومن الدرّاق الأخضر. يعيش في التربة وعلى الأعشاب الضارّة والمخلّفات الزراعيّة.

من عوارضه التفاف الأوراق إلى الأسفل، موزايك الأوراق بالأصفر والأخضر مع عروق باهتة اللون. عجز في نموّ النبات وتقزّم الشتول.

❖ فيروس موزايك اللفت (Turnip Mosaic virus TuMV Cabbage Black Ring Spot)

موجود في البذور وعلى الأعشاب الضارّة. ينتقل بواسطة كافّة أنواع المنّ. تظهر الأعراض عند ارتفاع درجات الحرارة بين 22-30 درجة.

عوارضه جروح دائريّة صفراء على الأوراق تتحوّل إلى بنيّة محاطة بهالة صفراء. مع اصفرار عروق الأوراق وتقزّم الشتول.



صورة رقم 18. فيروس موزايك الخيار(PLANTWISE 2016)

❖ فيروس موزايك الخيار(Cucumber Mosaic virus CMV)

ينتشر في المناطق الدافئة وينتقل بواسطة الدّراق الأخضر. يعيش على القرعيّات والباذنجانيّات وأزهار الزينة والأعشاب الضارّة والمخلّفات الزراعيّة.

وجود اللونين الأخضر الفاتح والغامق على الأوراق. التفاف الأوراق. تشوّه الخسّ وفقدانه لونه وتأخّر في نموّ النبات وذبوله.

❖ فيروس عروق الأوراق الغليظة (Big Vein Virus or Mirafiori Lettuce Virus LBV.A)



صورة رقم 19. فيروس عروق الأوراق الغليظة (PLANTWISE 2016)

يظهر المرض خاصّة في الزراعات الخريفيّة والشتويّة، على حرارة 18-22 درجة نهارًا و10-16 درجة ليلًا. ينتقل بواسطة البذور وأحيانا الفطر ألبيديوم (Olpidium Brassicae) الموجود في التربة. يظهر على الأعشاب الضارّة والمخلّفات الزراعيّة.

من عوارضه تضخّم العروق الأساسيّة واصفرارها. تشوّه الأوراق، مع شتول صغيرة الحجم.

❖ التبقّع البرتقاليّ (Lettuce Ring Necrotic Virus LRN.A)

تبدأ الإصابة قبل بداية تكوُّن القلب، ولا تظهر الّا عند القطاف. تصيب الزراعات المحميّة الشتويّة. ينتقل بواسطة الفطر ألبيديوم (Olpidium Brassicae) الموجود في التربة.

يظهر على شكل بقع زيتيّة وبنيّة من الجهة السفلى للأوراق، يتبعه موت الأنسجة المصابة وتكوّن حلقات برتقاليّة اللون.



صورة رقم 20. فيروس التبقع البرتقالي (Plantwise 2016)

الديدان الثعبانيّة

(Pratylenchus Spp. Lesion nematode, Meloidogyne Spp. Knot Nematode)

ينتقل بواسطة السماد العضويّ غير المختمر. وهو موجود في التربة الرمليّة، ويدخل عبر الجذور. أهمّ عوارضه اصفرار الأوراق مع ذبول النبات، ووجود انتفاخات أو تورّمات على الجذور مع تأخّر في نموّ النبات.

يجب تجنّب زراعة الخسّ بعد موسم البندورة أو القرعيآت، واعتماد الدورات الزراعيّة على مدى أربع سنوات. يجب تعقيم التربة جيّداً بواسطة الطاقة الشمسيّة وإتباعها بالمكافحة الكيمائيّة عند الضرورة قبل الزرع في حال وجود إصابات في المواسم السابقة.



صورة رقم 21. الديدان الثعبانية (Plantwise 2016)

اختبار:حدّد اسم الآفة وعوارض الإصابة بها



(Baysal-Gurel, 2010)

اسم الآفة:

عوارض الإصابة:



(Baysal-Gurel, 2010)

اسم الآفة:

عوارض الإصابة:



Plantwise. 2016

اسم الآفة:

عوارض الإصابة:



(Baysal-Gurel, 2010)

اسم الآفة:

عوارض الإصابة:



(Baysal-Gurel, 2010)

اسم الآفة:

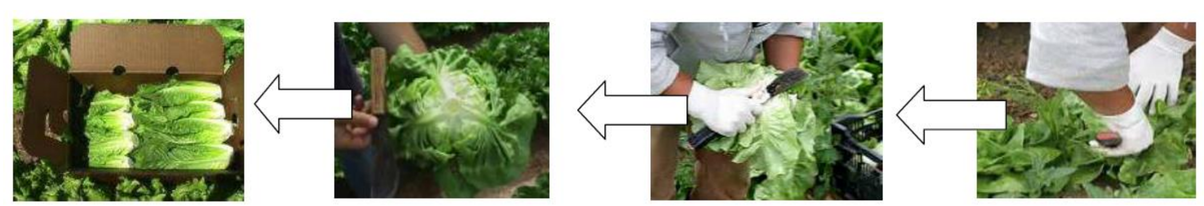
عوارض الإصابة:

الفصل الرابع: قطاف الخسّ وتوضيبه

1- القطاف

يعتمد توقيت عملية قطاف الخسّ على اكتمال نموّ النبات واندماج الرأس في أصناف الخسّ الرومانيّ. أمّا في باقي الأصناف، فهو مرتبط بحجم النبات وعدد أيّام الزرع التي تمتدّ على ستّين يومًا ويمكن أن تصل في الأوقات الباردة إلى تسعين. نباتات الخسّ التي تنضغط بسهولة تعتبر غير ناضجة. أمّا النباتات المتماسكة جدًّا فهي ناضجة جدًّا. من هنا فإنّ النباتات غير الناضجة(ما دون ثلاثين ورقة) والنباتات الناضجة (خمس وثلاثون ورقة تقريبًا) تعتبر ألذّ من النباتات الناضجة جدًّا، وتعاني مشاكل أقلّ في مرحلة ما بعد القطاف.
يفضّل قطف الخس باكرًا أو عند غروب الشمس، وذلك لتجنّب ذبوله. لا ينصح بالقطاف بعد الأمطار خوفًا من إصابة الأوراق المبلّلة بالهريان.

تتمّ عملية القطاف يدويًّا بواسطة سكين حادة. فيجب اعتماد الكفوف.



صورة رقم 22. عمليّة القطاف اليدوي للخسّ (موسى و حداد 2008)

2- التوضيب

تتمّ عمليّة التوضيب مباشرة في الحقل أو في مراكز التوضيب.

- التوضيب الحقليّ: خلال عمليّة التوضيب الحقليّ، يتمّ نزع الجذور والأوراق التالفة، ويتمّ التعريب وفقًا للحجم نظريًّا. يجب توضيب كلّ خسّة في كيس بولي ايتيلين، ومن ثمّ توضع في صناديق بلاستيكيّة نظيفة أو كرتونيّة حسب حجم الخسّة وترسل سريعًا إلى الأسواق. التوضيب الحقليّ يقلّل من الإصابة الميكانيكيّة للخسّ.
- التوضيب في مراكز التوضيب: ينقل الخسّ من الحقل إلى أماكن التوضيب حيث تنظّف الجذور والأوراق التالفة، وتعبّأ كلّ خسة في كيس بولي ايتيلين ثمّ توضّب حسب الحجم وترسل إلى الأسواق.
- يوضّب الخسّ المعدّ للتقطيع والجاهز للأكل عادة في جوّ قليل الأوكسجين وغنيّ بثاني أوكسيد الكربون (7-10 في المائة) لتجنّب الأكسدة.

3- التبريد و التخزين

يجب تبريد الخسّ سريعًا قبل نقله إلى الأسواق للتخفيف من عمليّة فقدان المياه. يبرّد لفترة قصيرة على حرارة بين 0 و1 درجة مئويّة ورطوبة مرتفعة 98-100 في المائة. يمكن تبريد الخسّ الروماني لفترة أطول تصل إلى أربعة أسابيع. تتمّ عملية التبريد إمّا بواسطة مغاطس المياه الباردة وإمّا باستخدام الهواء البارد أو التبريد بالفراغ الهوائيّ.

4- احتساب كلفة انتاج الخسّ في الدونم الواحد

بهدف فهم الخضر الورقيّة في لبنان بصورة أفضل، احتسب الفريق المعنيّ بالأبحاث كلفة الأيسبرغ كمثال عن كلفة الخضر الورقيّة (لكلّ بيت بلاستيكي. ونتيجةً للعمليّة الحسابيّة التاليّة، تبيّن أنّه يمكن إنشاء ثلاث خيم بلاستيكيّة في الدونم. تقسم قيمة الإيجار على ثلاثة لمعرفة إيجار الأرض للخيمة الواحدة ((ILO 2015) :

كلفة استئجار الأرض = بمعدّل 000 675 ليرة لبنانيّة سنويًّا (000 225 ليرة لبنانيّة لكلّ خيمة).

كلفة البذور = 000 140 ليرة لبنانيّة (1400 شتلة لكلّ خيمة).

كلفة الأسمدة (تحديد الأنواع: عضويّ، فوسفات، أزوت أو غيرها = 000 100 ليرة لبنانيّة لكلّ خيمة.

العمليّات الزراعيّة = 000 10 ليرة لبنانيّة لكلّ خيمة.

مبيدات الآفات = 000 30 ليرة لبنانيّة لكلّ خيمة.

الريّ = تغطّيه العمليّات الزراعيّة.

الحصاد = 000 10 ليرة لبنانيّة لكلّ خيمة.

المجموع = 000 515 ليرة لبنانيّة لكلّ خيمة. في حال أنتجت كلّ خيمة بلاستيكيّة 400 1 خسّة أيسبرغ، تبلغ كلفة كلّ خسّة 368 ليرة لبنانيّة. وبعد إضافة كلفة التوضيب (حوالى 133 ليرة لبنانيّة لكلّ خسّة)، تصبح كلفة كلّ خسّة أيسبرغ 502 ليرة لبنانيّة. ويختلف سعر المبيع بين موسم وآخر، ولكنّ المعدّل يبلغ 000 1 ليرة لبنانيّة تقريبًا.

تبيّن الحسابات أعلاه أنّ الكلفة الأعلى في إنتاج الخسّ هي المرتبطة باستئجار الأرض وشراء البذور. سببه الأساسيّ ارتفاع الطلب على إيجار الأرض خلال السنوات الأخيرة. إنّ كلفة اليد العاملة متدنّية نسبيًّا، إذ تبلغ 500 1 ل.ل. إلى 000 3 ل.ل. في اليوم/العامل.

المراجع وبعض المواد المساعدة

المراجع:

- Plantwise. 2016. *pest management decision guide.* CAB international. https://www.plantwise.org/KnowledgeBank/.
- USDA. (2019). *Food Data Central.* Retrieved from US depratment of Agriculture: https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-search
- منظمة الأغذية والزراعة. 2016. إنتاج الغذاء من الزراعة الأحيومائية على نطاق صغير. المجلد ورقة فنية عن مصايد الأسماك وتربية الأحياء المائية. المجلد 589. روما: منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة.
- ILO. 2015. *البطاطا والخضروات الورقية: تحليل سلسلة القيمة*. الطبعة الأولى. بيروت: منظمة العمل الدولية.
- منظمة الأغذية والزراعة. 2010. *النتائج العامة للإحصاء الزراعي الشامل*. بيروت: وزارة الزراعة اللبنانية. http://www.agriculture.gov.lb/Statistics-and-Studies/Comprehensive-Agricultural-Statistics/statistics-2010
- زينات موسى، و جورج حداد . 2008. *زراعة الخس*. بيروت: مصلحة الأبحاث العلمية الزراعية - مشروع التنمية الزراعية المموّل من الإتحاد الأوروبي. MED/2003/5715/ADP. https://www.jihadbinaa.org.lb/uploaded/2014/8/Lettuce1.pdf
- شربل حبيقة. 2011. *دليل المزارع للمعاملات الزراعية الجيدة لعنب المائدة*. بيروت: FAO ووزارة الزراعة: مشروع تقوية إنتاج وتسويق المنتجات الزراعية اللبنانية. GCP/LEB/021/ITA.

Bibliography

- USDA. (2019). Food Data Central. Retrieved from US depratment of Agriculture: https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-search

بعض المواد المساعدة

- Harvesting Lettuce – manual
  https://www.youtube.com/watch?v=ECjwliIahM8
- Harvesting and packing Romaine lettuce:
  https://www.youtube.com/watch?v=B7a8-t-QZVs
- Lettuce automatic packaging
  https://www.youtube.com/watch?v=iJnLkIp1bKY
- https://www.youtube.com/watch?v=3poR5jAX16g



ممثلية الفاو في لبنان

البريد الإلكتروني: FAO-LB@fao.org
الموقع الإكتروني: http://www.fao.org/lebanon/en/
منصة تويتر: https://twitter.com/FAOLebanon

منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة
بيروت، لبنان

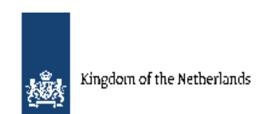








بتمويل من:



CB3807AR/1/05.21